

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)
Ayahito KOJIMA, et al.)
Serial No.: New) Group Art Unit: Unassigned
Filed: July 24, 2000) Examiner: Unassigned
For: **PLASMA DISPLAY**)
APPARATUS)



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Honorable Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231*

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

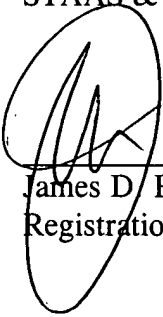
Japanese Patent Application No. 11-264490, filed: September 17, 1999.

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: July 24, 2000

By: _____


James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 Eleventh Street, N.W.
Suite 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC875 U.S. PTO
09/626967



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月17日

願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第264490号

願 人

Applicant(s):

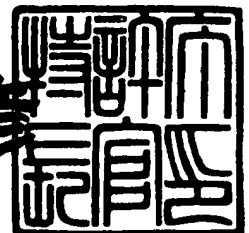
富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 9902478

【提出日】 平成11年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G09G 3/28

【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
 プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 小島 文人

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
 プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 若山 博之

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
 プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 栗山 博仁

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号 富士通日立
 プラズマディスプレイ株式会社内

 【氏名】 山本 晃

【特許出願人】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号

 【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100094525

 【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒▲徳▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の輝度を有する複数のサブフレームの組み合わせにより 1 フレームの輝度を表示するプラズマディスプレイ装置において、

供給される入力映像データを、前記複数のサブフレームの点灯・非点灯を示す出力データに変換するデータコンバータを有し、

前記複数のサブフレームは、前記入力映像データのビット数で表現可能な輝度の最小階調よりも小さい輝度を有する微少輝度サブフレームを有することを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記データコンバータは複数の変換特性を有し、前記複数の変換特性を選択するモード設定信号により前記複数の変換特性から所望の変換特性が選択されることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、

前記入力映像データは、複数の原色に対応してそれぞれ供給され、前記データコンバータの変換特性は、前記複数の原色毎に選択的に設定されることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 4】 請求項 1 において、

前記データコンバータの変換特性は、入力映像データの第 1 の階調領域における出力データの輝度の増加率が、前記第 1 の階調領域よりも高い第 2 の階調領域における前記出力データの輝度の増加率と異なることを特徴とするプラズマディスプレイ装置。

【請求項 5】 所定の輝度を有する複数のサブフレームの組み合わせにより 1 フレームの輝度を表示するプラズマディスプレイ装置のデータコンバータにおいて、

供給される入力映像データを、前記複数のサブフレームの点灯・非点灯を示す出力データに変換し、前記複数のサブフレームは、前記入力映像データのビット数で表現可能な輝度の最小階調よりも小さい輝度を有する微少輝度サブフレーム

を有することを特徴とするプラズマディスプレイ装置のデータコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイ装置に関し、特に、データコンバータを改良してより高い品質の画像を表示することができるプラズマディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

プラズマディスプレイ装置は、放電空間を隔てて形成された1対の基板上に、所定の電極を形成し、電極間でプラズマ放電を発生させ、それにより生成される紫外線により基板表面に形成した蛍光体を励起して光らせることにより、所定の画像表示を行う。1フレーム内の放電回数を制御することにより、所望の輝度の画像を表示することができる。

【0003】

図14は、従来の3電極・面放電型のACプラズマディスプレイパネルにおけるサブフレーム方式を説明する図である。3電極・面放電型のACプラズマディスプレイの場合は、1フレームを複数のサブフレームSFに分割し、そのサブフレームにおけるサステインパルス数の比率により輝度の階調を表現する。それぞれのサブフレームSFは、パネル全体をリセットするリセット期間RSTと、所望の画像データに従って表示させたいセルを放電させてそこに壁電荷を蓄積するアドレス期間ADDと、アドレス期間ADD内に放電して壁電荷を蓄積したセルに対して、サブフレームの輝度の階調比率に応じた回数のサステイン放電（維持放電）を行うサステイン期間SUSとで構成される。

【0004】

図14の例は、1フレームが8つのサブフレームSF1～SF8で構成され、各サブフレームSF1～SF8のサステイン放電回数の比率が、1：2：4：8：16：32：64：128に設定される。それに伴って、各サブフレームにより表現される輝度も同じ比率になる。従って、サブフレームの所定の組み合わせにより、1フ

レーム内での所望の輝度を表示することができる。

【0005】

プラズマディスプレイ装置に入力される入力映像データ（又は入力画像データ）は、通常、1フレーム毎のRGBの各色の階調を示すデジタルデータである。従って、プラズマディスプレイ装置は、この1フレーム毎の階調データを、サブフレームの組み合わせからなる表示データに変換するデータコンバータを有する。このデータコンバータは、通常変換テーブルなどで構成される。

【0006】

図15は、従来のデータコンバータの変換テーブル例を示す図表である。また、図16は、図15の変換テーブルの特性図である。図15、16に示された例では、8ビットで256階調を有する入力映像データが、8つのサブフレームSF0～SF8の点灯、非点灯を示す出力表示データに変換され、1フレーム内で0～255階調の輝度が表示される。例えば、入力データの階調が7の場合は、サブフレームSF1(1)、SF2(2)、SF3(4)で点灯し、入力データの階調が255の場合は、全てのサブフレームSF1(1)～SF8(128)で点灯する。

【0007】

従来の変換テーブルの特性は、図16（A）に示される通り、入力映像データが1階調増加するたびに、出力データの輝度も1階調増加する一次関数であり、バイナリカウンタ値と同じである。それに伴い図15の変換テーブルは、入力映像データの0～255階調に対して、0～255階調の輝度値が1対1に対応する。図16（B）には、図15の変換テーブルに対応する一部詳細特性曲線が示される。入力映像データが0階調近傍から255階調まで全ての領域において、入力映像データの1階調の増加に対して出力輝度値も1階調ずつ増加する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

従来のデータコンバータの変換テーブルまたは変換特性は、入力映像データの全ての階調領域において、一律に輝度の階調を増減させる一次関数である。しかし、この変換特性では、人間の目が最も敏感に反応する低輝度領域での階調数が不足し、暗い画像に対する輝度の階調表現力が不足してしまう。つまり、暗い画

像に対する輝度の階調解像度が不足している。一方、高輝度領域では、低輝度領域に比較すると人間の目はそれほど敏感に反応しないが、かかる領域での階調数は必要以上になっている。

【 0 0 0 9 】

また、一般に外部から供給される入力映像データは、元の映像信号に γ 補正がかけられている場合が多い。かかる映像信号の γ 補正は、入力の低い階調領域ではより多くの輝度の階調数を有するCRTなどの表示デバイスの γ 特性に対応して行われる。しかし、図15、16の変換特性を有するプラズマディスプレイ装置では、そのような γ 特性を有していないので、 γ 補正された入力映像データに対して、低輝度領域の階調表現を正しく行うことができず、低輝度領域の輝度の階調解像度が失われてしまう。

【 0 0 1 0 】

更に、従来のデータコンバータでは、RGBの3原色に対して図15、16に示したような同じ変換テーブルまたは変換特性を利用している。その結果、色バランス（色合い）を変化させることができなかった。一般に、表示映像の色温度について、欧米では赤っぽい白色のように色温度の低い映像が好まれ、日本では青白い白色のように色温度の高い映像が好まれる。しかし、従来のプラズマディスプレイ装置では、かかる色温度の違いを実現することができない。或いは、蛍光体の特性上、所定の維持放電回数に対しても色毎に異なる輝度を生成する場合がある。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明の目的は、低輝度領域での階調表現力を増大させることができるプラズマディスプレイ装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

更に、本発明の別の目的は、入力映像データに対して任意の変換特性で出力表示データを生成して表示するプラズマディスプレイ装置を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

更に、本発明の別の目的は、所望の色温度の映像を選択的に表示することができるプラズマディスプレイ装置を提供することにある。

【0 0 1 4】

更に、本発明の別の目的は、 γ 特性を有するプラズマディスプレイ装置を提供することにある。

【0 0 1 5】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の一つの側面は、複数の重み値に対応する輝度を有する複数のサブフレームの組み合わせによって1フレーム内の輝度を表示するプラズマディスプレイ装置において、供給される入力映像データのビット数で表現可能な輝度の最小階調よりも小さい輝度を有するサブフレームを付加し、かかる複数のサブフレームから所望の組み合わせを点灯することにより、従来の入力映像データの階調数を変えことなく輝度の階調解像度を増加することを特徴とする。

【0 0 1 6】

好ましい実施例では、特に低階調領域における複数のサブフレームの組み合わせに、追加された微少輝度のサブフレームを利用することにより、より輝度の階調解像度を増加することができ、 γ 補正された入力映像データに対して、人間の目に敏感な低輝度領域での階調表現力を増すことができる。

【0 0 1 7】

また、別の好ましい実施例では、追加された微少輝度のサブフレームの利用を適宜選択して、RGBの色毎に異なる変換特性を設定し、所望の色温度の映像を選択的に表示する。

【0 0 1 8】

上記の目的を達成するために、本発明の別の側面は、所定の輝度を有する複数のサブフレームの組み合わせにより1フレームの輝度を表示するプラズマディスプレイ装置において、

供給される入力映像データを、前記複数のサブフレームの点灯・非点灯を示す出力データに変換するデータコンバータを有し、

前記複数のサブフレームは、前記入力映像データのビット数で表現可能な輝度の最小階調よりも小さい輝度を有する微少輝度サブフレームを有することを特徴

とする。

【 0 0 1 9 】

上記の発明の好ましい実施例によれば、前記データコンバータの変換特性は、入力映像データの第 1 の階調領域における出力データの輝度の増加率が、前記第 1 の階調領域よりも高い第 2 の階調領域における前記出力データの輝度の増加率よりも小さいことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、上記の発明の別の好ましい実施例によれば、前記データコンバータは複数の変換特性を有し、前記複数の変換特性を選択するモード設定信号により前記複数の変換特性から所望の変換特性が選択されることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、上記の発明の別の好ましい実施例によれば、前記入力映像データは、複数の原色に対応してそれぞれ供給され、前記データコンバータの変換特性は、前記複数の原色毎に選択的に設定されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、上記の発明の別の好ましい実施例によれば、前記データコンバータは、入力映像データよりもビット数が多い出力データに変換することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、上記の発明の別の好ましい実施例によれば、前記データコンバータの変換特性は、入力映像データの第 1 の階調領域における出力データの輝度の増加率が、前記第 1 の階調領域よりも高い第 2 の階調領域における前記出力データの輝度の増加率と異なることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、上記の目的を達成するために、本発明の更に別の側面は、所定の輝度を有する複数のサブフレームの組み合わせにより 1 フレームの輝度を表示するプラズマディスプレイ装置のデータコンバータにおいて、

供給される入力映像データを、前記複数のサブフレームの点灯・非点灯を示す出力データに変換し、前記複数のサブフレームは、前記入力映像データのビット数で表現可能な輝度の最小階調よりも小さい輝度を有する微少輝度サブフレーム

を有することを特徴とする。

【0025】

また、上記の発明の好ましい実施例によれば、プラズマディスプレイ装置のデータコンバータにおいて、前記データコンバータの変換特性は、入力映像データの第1の階調領域における出力データの輝度の増加率が、前記第1の階調領域よりも高い第2の階調領域における前記出力データの輝度の増加率よりも小さい（又は高い）ことを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態例を説明する。しかしながら、かかる実施の形態例が、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0027】

図1は、本実施の形態例におけるプラズマディスプレイ装置の概略構成図である。プラズマディスプレイ装置は、プラズマディスプレイパネルPDPと、そのプラズマディスプレイパネルPDPを駆動するドライバ群30～36と、それらドライバ群の動作を制御する制御装置38とで構成される。制御装置38は、外部から入力映像データVinとドットクロックDclkを供給され、表示データDoutを生成する表示データ生成部44と、外部から供給される垂直同期信号Vsyncにตอบสนองして、プラズマディスプレイ装置内の同期制御を行う同期制御部40と、同期制御部40により同期制御されドライバ群を制御するドライバ制御部42とを有する。

【0028】

ドライバ制御部42は、制御信号S1，S2，S3，S4によって、各ドライバを制御する。ドライバ群には、プラズマディスプレイパネルPDPのX電極を駆動するX側共通ドライバ34と、アドレス期間においてスキャン動作のためにY電極を順次駆動するY側スキャンドライバ30と、サステイン期間においてY電極を共通に駆動するY側共通ドライバ32と、アドレス期間においてアドレス電極を表示データDoutに従って駆動を行うアドレスドライバ36とを有する。

【0029】

図 2 は、プラズマディスプレイパネルの一部構造を示す分解斜視図である。プラズマディスプレイパネル PDP は、前面側基板 10 と背面側基板 20 とを有する 3 電極・面放電型の AC プラズマディスプレイパネルである。前面側基板 10 上には、透明電極 11 と導電性が高いバス電極 12 とを重ねた X 電極 13 X と Y 電極 13 Y とが複数対平行に設けられ、それらの電極上に誘電体層 14 と保護層 15 とが設けられる。また、背面側基板 20 上には、下地層 21 上にアドレス電極 A1, A2, A3 が、X、Y 電極と直交する方向に複数本形成され、その上に誘電体層 22 が形成される。更に、背面側基板 20 上には、アドレス電極間に且つそれに沿ってリブ 23 が形成され、アドレス電極上及びリブ 23 上に赤、緑、青の蛍光体 24 R、24 G、24 B が形成される。

【0030】

かかる構成のプラズマディスプレイパネルは、リセット期間 RST に X 電極及び Y 電極間に大きなリセットパルスを印加して、パネル全面でそれらの電極間に放電を発生させ、リセットパルスの立ち下がり時に前記の放電により発生した壁電荷を利用して消去放電を発生させ、X、Y 電極上の誘電体層 14 上の壁電荷を消滅させる。かかるリセット期間 RST に続いて、アドレス期間 ADD では、Y 電極 13 Y に順次スキャンパルス进行印加し、一方アドレス電極に表示データに従って書き込みパルスを印加し、点灯させたいセルの Y 電極 13 Y とアドレス電極との間に放電を発生させ、そのセルの誘電体層 14 上に壁電荷を蓄積させる。

【0031】

その後、サステイン期間 SUS において、X、Y 電極間にサブフレームの輝度に対応する所定の数のサステインパルスを印加し、壁電荷が蓄積されたセルにのみ、維持放電を発生させ、サブフレームに対応する輝度を発生させる。

【0032】

図 3 は、本実施の形態例のサブフレーム方式を示す図である。この例は、図 14 に示した従来のサブフレーム方式と同様に、256 階調をもつ 8 ビットの入力映像データに対して変換されるサブフレームの組み合わせを示す。図 14 と比較すると明らかな通り、本実施の形態例では、従来のサブフレーム SF1～SF8 に加えて、入力映像データのビット数で表現可能な輝度の最小階調（図 3 の例では階調

1) よりも小さい輝度0.5を有する微少輝度サブフレームSF0が加えられている。

【0033】

各サブフレームSFは、従来例と同様に、リセット期間RSTとアドレス期間ADDとサステイン期間SUSとで構成される。サブフレームSF1～SF8は、サステイン期間SUSでの維持放電パルス数が、およそ1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 : 128の比率に設定されている。そして、新たに加えられた微少輝度サブフレームSF0は、サステイン期間SUSでの維持放電パルス数が、上記のサブフレームに対して0.5の比率になるように設定されている。微少輝度サブフレームSF0の維持パルス数は少ないので、このサブフレームSF0を1フレーム期間内に追加することは、それほど大きな困難はない。

【0034】

上記の微少輝度サブフレームの数は、1つに限られず複数であっても良い。更に、微少輝度サブフレームの重みは、必ずしも最小の重みを有するサブフレームSF1の1/2である必要はなく、サブフレームSF1の輝度よりも小さい所定の比率であれば良い。1フレーム期間内に納まる範囲で、最適の微少輝度サブフレームが選択される。

【0035】

図4は、本実施の形態例における表示データ生成部の構成を示す図である。表示データ生成部44は、図1で説明した通り、入力映像データVinを出力表示データDoutに変換し、アドレスドライバ36にサブフレームのタイミングに対応して、各セルの表示データDoutを供給する。図4に示される通り、表示データ生成部44は、RGBそれぞれの入力映像データVinを供給され、サブフレームの点灯・非点灯についての表示データに変換するデータコンバータ50と、その変換されたサブフレームのデータをセル毎に格納するフレームメモリ52と、フレームメモリ52内に記録されたセル毎のサブフレームの点灯・非点灯のデータから、サブフレームのタイミングに対応して、セル毎の表示データDoutを読み出して、Y電極のスキュンタイミングに対応させて表示データDoutをアドレスドライバ36に供給する表示データ供給部54とを有する。

【0036】

図 4 に示される通り、データコンバータ 5 0 は、RGB 各 8 ビットの入力映像データ V_{in} を、サブフレーム SF0～SF8 の点灯・非点灯を示す 9 ビットの出力表示データに変換する。従って、フレームメモリ 5 2 内には、セル毎に 9 ビットの表示データが格納される。表示データ供給部 5 4 は、スキャン電極である Y 電極に沿って、各セルの表示データの内、駆動中のサブフレーム SF n ($n = 0 \sim 8$) に対応する表示データを読み出して、アドレスドライバ 3 6 に供給する。そして、アドレスドライバ 3 6 は、Y 電極のスキャンのタイミングに対応して、その Y 電極 1 ライン分の表示データ D_{out} を一斉にアドレス電極に印加する。

【 0 0 3 7 】

表示データ生成部 4 4 内には、更に、外部からのモード指令信号 S_{10} に従ってモード設定信号 S_{12} を生成するモード設定部 5 6 を有する。データコンバータ 5 0 は、複数の表示モードに対応して、複数種類の変換テーブルを有する。そして、モード指令信号 S_{10} により設定されたモード設定信号 S_{12} に対応する変換テーブルを選択して、8 ビットの入力映像信号 V_{in} をサブフレームに対応する 9 ビットの出力表示データ D_{out} に変換する。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、本実施の形態例におけるデータコンバータの詳細構成図である。データコンバータ 5 0 は、RGB それぞれ 8 ビットの入力映像データ V_{in} が供給され、モード設定信号 S_{12} に対応する変換テーブルに従って、RGB それぞれについて、9 ビットのサブフレーム SF0～SF8 の点灯・非点灯を示す表示データに変換し、フレームバッファ 5 2 に記録する。

【 0 0 3 9 】

8 ビットの入力映像データ V_{in} に対して、従来例と同じ 8 ビットのサブフレーム SF1～SF8 に加えて、比率 0.5 の微少輝度を有する微少輝度サブフレーム SF0 を利用することで、変換テーブルの特性を、一次関数以外の種々の特性にすることが可能になる。別の言い方をすれば、入力データのビット数を変えることなく、出力データの輝度の階調解像度を増加することができる。従って、データコンバータ 5 0 は、複数種類の特性の変換テーブルを予め記録しておき、モード設定信号 S_{12} に対応する変換テーブルを選択して、データ変換を行う。

【 0 0 4 0 】

図 6 は、データコンバータ 5 0 が保持する変換テーブルの例を示す図である。
 図 6 (1) は入力レベルに対して出力レベルが一次関数の特性を有するストレート特性であり、図 1 5 , 1 6 に示した従来例の変換テーブルの特性と同じである。
 この場合は、変換テーブルは、図 1 5 の例と同じであり、変換後の出力表示データは、微少輝度サブフレーム SF0 が全て非点灯のデータになる。そして、9 ビットの出力表示データの輝度は、入力レベルの階調の変化に対して、8 ビットの入力データによる最小の輝度単位で変化する。

【 0 0 4 1 】

図 6 (2) に示された実線の特性は、入力レベルが低いレベルの領域では出力レベルがより小さい変化率で増加し、入力レベルが高いレベルの領域では出力レベルがより大きい変化率で増加する特性を有する。かかる特性は、一般に γ 特性と称され、CRT 表示装置などにおいて見られる特性である。即ち、入力レベルが低い領域では人間の目が敏感に輝度の違いを認識するので、輝度の階調解像度をより高くし、暗い映像の表現力を高めることができる。一方、入力レベルが高い領域では、人間の目が敏感に輝度の違いを認識できないので、輝度の階調解像度を低くし、トータルの階調数を増やさないようにしている。

【 0 0 4 2 】

図 6 (2) に示された破線の特性は、上記の変換テーブルの実線の特性に対応して、外部から補正されて供給される入力映像データの特性である。破線の特性に補正された入力映像データが、実線の特性の変換テーブルにより変換されることで、入力レベルの変化に対してより適切な輝度の変化を有する出力表示データを生成することができる。

【 0 0 4 3 】

かかる γ 特性の変換テーブルは、例えば映画などの映像を表示する場合に最適である。一方、グラフや文字などのグラフィックを表示する場合は、ストレート特性の変換テーブルが適しているといえる。

【 0 0 4 4 】

図 6 (3) に示された特性は、S 字特性であり、入力レベルの低い領域と高い

領域で出力レベルの変化率が低く、中間領域で変化率が高い例である。例えば、明るい背景の映像の中に暗い映像が埋め込まれている場合等に、それぞれの映像に対してより多くの輝度の階調を配分することで、それぞれの映像に対する輝度の解像度を高めることができる。この特性の場合は、データコンバータの変換特性は、入力映像データの第 1 の階調領域における出力データの輝度の増加率が、第 1 の階調領域よりも高い第 2 の階調領域における出力データの輝度の増加率と異なる。適宜異ならせることで、S 字以外の特性も実現可能である。

【 0 0 4 5 】

図 5 に戻り、微少輝度サブフレーム SF0 を追加したことで、種々の特性の変換テーブルを利用することが可能になる。従って、外部からモード指令信号 S 1 0 によってオペレータが最適なモードをモード設定部 5 6 に設定すれば、供給される入力映像データに最適な変換テーブルによって、データコンバータ 5 0 がデータの変換を行うことができる。つまり、オペレータが適宜設定することで、表示される画像、映像に最適なモードで表示することができる。

【 0 0 4 6 】

また、データコンバータ 5 0 は、必ずしも複数の変換テーブルを保持する必要はない。例えば、従来実現できなかった γ 特性の変換テーブルを固定的に保持して、その γ 特性の変換テーブルに従ってデータの変換を行うようにしてもよい。その場合は、外部からのモード設定は不要である。

【 0 0 4 7 】

図 7 は、本実施の形態例における γ 特性の変換テーブル例を示す図である。また、図 8 は、その変換テーブルの特性図である。図 7 に示される通り、この変換テーブルは、0 ~ 2 5 5 階調の 2 5 6 階調を有する 8 ビットの入力データに対して、サブフレーム SF0 ~ SF8 の点灯・非点灯を示す 9 ビットの出力データに変換するテーブルである。そして、これらサブフレームの輝度の比率は、例えば、0.5 : 1 : 2 : 4 : 8 : 1 6 : 3 2 : 6 4 : 1 2 8 である。

【 0 0 4 8 】

図 7 の変換テーブルでは、入力の階調が 0 ~ 1 2 8 の低階調領域では、出力の輝度が微少輝度サブフレーム SF0 単位の低い増加率で増加する。そして、入力の

階調が 1 2 8 ~ 2 5 5 の高階調領域では、出力の輝度がサブフレーム SF2（輝度比率 2）単位の高い増加率で増加する。そして、最高の入力階調 2 5 5 に対しては、全てのサブフレーム SF0 ~ SF8 を点灯するようにして、最大輝度が出力される。

【 0 0 4 9 】

図 8（A）は、図 7 の変換テーブルの入力映像データと出力表示データ（出力輝度値）との特性を示す。入力レベルが 0 ~ 1 2 8 の低領域 C 1 では増加率が低く、入力レベルが 1 2 8 ~ 2 5 5 の高い領域 C 2 では増加率が高くなっている。従って、この特性は、図 6（2）に示した γ 特性に対応する。

【 0 0 5 0 】

図 8（B）は、8 ビットの入力映像データの量子レベル（とびとびのデジタルレベル）に対して、出力表示データの輝度の変化を詳細に示す図であり、入力レベルが 0 ~ 1 2 8 の低領域 C 1 では微少輝度サブフレーム SF0 に対応する輝度単位で増加する低い増加率であり、入力レベルが 1 2 8 ~ 2 5 5 の高い領域 C 2 では比率 2 のサブフレーム SF2 に対応する輝度単位で増加する高い増加率である。

【 0 0 5 1 】

図 7 に示した変換テーブルは、入力レベルの領域を 3 領域以上に分割して、微少輝度サブフレームを適宜利用して、低レベル領域から徐々に増加率が高くなるようにして、図 6（2）の γ 特性により近い特性にすることも可能である。更に、微少輝度サブフレームの数を更に追加することで、特性曲線をよりなめらかにすることも可能である。1 フレーム期間内に納めることができる範囲で、最大数の微少輝度サブフレームを使いすることが望ましい。

【 0 0 5 2 】

図 9 は、本実施の形態例における別の表示データ生成部の構成図である。図 4、5 に示した表示データ生成部は、外部からモード指令信号 S 1 0 を供給されてモード設定を行う。そして、その設定されたモードに対応する変換テーブルに従ってデータ変換を行う。図 9 の例では、モード判定部 5 7 が、供給される入力映像データ V in を分析し、文字やグラフィックス（コンピュータにより生成された画像やグラフ）の画像データか、或いは写真などの自然画像からなるイメージの

画像データかを判別し、それぞれの画像に最適なモード設定信号 S 1 2 を生成する。データコンバータ 5 0 は、このモード設定信号 S 1 2 に対応する変換テーブルを利用して、データの変換を行う。例えば、文字やグラフィックスに対応して、図 6 (1) に示されたストレート特性の変換テーブルが選択され、写真や映画などのイメージに対応して、図 6 (2) に示された γ 特性の変換テーブルが選択される。

【 0 0 5 3 】

モード判定部 5 7 は、例えば連続する複数フレームのデータを分析したり、或いはフレーム内の入力映像データの階調毎のヒストグラムを作成して分析したりすることにより、供給される入力映像データの元の画像の種類をある程度判定することができる。

【 0 0 5 4 】

図 1 0 は、本実施の形態例における別の表示データ生成部の構成図である。図 1 0 の例は、いわゆる色偽輪郭の発生を防止するための重ね合わせ法を利用した場合のデータコンバータ 5 0 が示される。図 3 に示すサブフレームの組み合わせで輝度を表現する場合、例えば、輝度が 1 2 8 レベルと 1 2 7 レベルの画像がフレーム毎に交互に表示される場合に、色偽輪郭が発生する。即ち、輝度 1 2 8 レベルは、サブフレーム SF8 を点灯することにより生成することができ、輝度 1 2 7 レベルは、サブフレーム SF1 ~ SF7 を全て点灯することにより生成することができる。従って、サブフレーム SF0 ~ SF8 が順番に並べられる場合であって、輝度 1 2 8 と輝度 1 2 7 とが繰り返される場合は、サブフレーム SF8、SF1 ~ SF7 と連続して点灯する表示が繰り返されることになる。それによりちらつきが多く、画像が移動する場合などに色偽輪郭が発生する。

【 0 0 5 5 】

それを防止するために、従来から重ね合わせ法が提案されている。かかる方法によれば、輝度レベルが高いサブフレームを分割し、1 フレーム内のサブフレームの順番をできるだけ輝度レベルが高いサブフレームが隣接しないように分散配置する。図 1 0 に示した例では、8 ビット、2 5 6 階調の入力データ Vin に対して、微少輝度サブフレーム SF0 と、1 0 個のサブフレーム SF1 ~ SF10 とからなるサ

サブフレーム群の組み合わせの出力データに変換される。

【 0 0 5 6 】

そして、10個のサブフレームSF1～SF10は、輝度の比率が、1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 32 : 32 : 64 : 64となっている。即ち、従来の輝度レベルが64のサブフレームSF7が輝度レベルが32のサブフレームSF7, SF8に分割され、更に、従来の輝度レベルが128のサブフレームSF8が輝度レベルが64のサブフレームSF9, SF10に分割されている。

【 0 0 5 7 】

図11は、かかる重ね合わせ法を利用した場合の γ 特性を有する変換テーブル例を示す図表である。この変換テーブルの特性は、図8及び図9と同じである。つまり、図7に示された変換テーブルが、重ね合わせ法を採用すると図11の変換テーブルになるのである。図11の変換テーブルにおいても、入力レベルが低レベル領域では出力データの輝度の変化が微小輝度サブフレームSF0の輝度0.5単位であり、入力レベルが高いレベル領域では、出力データの輝度の変化がサブフレームSF2の2.0単位である。

【 0 0 5 8 】

但し、図11の変換テーブルでは、図7において、サブフレームSF7(64)が点灯する場合は、サブフレームSF7(32)とSF8(32)とが同時に点灯する。同様に、図7においてサブフレームSF8(128)が点灯する場合は、図11の例ではサブフレームSF9(64)とSF10(64)とが同時に点灯する。尚、重ね合わせ法を採用する場合は、図11に示されたサブフレームSF0～SF10の順番は、アトランダムになる。

【 0 0 5 9 】

図12は、データコンバータの別の例を示す構成図である。図12の例は、R、G、Bの3原色それぞれに対して、変換テーブルを適宜選択できる構成である。このように色毎に変換テーブルを適宜選択することにより、所望の色合い（色温度）の画像を表示することが可能になる。或いは、色に対応する蛍光体の特性に応じて、最適の変換テーブルを選択することも可能になる。

【 0 0 6 0 】

図12のデータコンバータは、RGBそれぞれのデータコンバータ50R、5

0 G、5 0 Bを有し、それぞれのデータコンバータは、8ビットの入力映像データVinを供給され、3種類の変換テーブルからモード設定信号S 1 2 R、S 1 2 G、S 1 2 Bに応じて適宜選択された変換テーブルに従って、それぞれの入力映像データVinを9ビットのサブフレームについての出力表示データDout(R)、Dout(G)、Dout(B)に変換する。

【0 0 6 1】

図1 3は、図1 2のデータコンバータを利用して色合い（色温度）を変化させる例を示す図である。図1 3に示される通り、データコンバータ5 0が保持する変換テーブルは、最大入力レベルに対して8 0 %の輝度を有する第1のテーブルT 1と、最大入力レベルに対して9 0 %の輝度を有する第2のテーブルT 2と、最大入力レベルに対して1 0 0 %の輝度を有する第3のテーブルT 3とを含むとする。この場合、例えば、赤（R）の入力データ及び緑（G）の入力データに対しては、第2の変換テーブルT 2が利用され、青（B）の入力データに対しては、第3の変換テーブルT 3が利用される。

【0 0 6 2】

その結果、合成された表示画像は、やや青味がかった色温度が高い画像になる。従って、かかる変換テーブルの組み合わせでは、日本人好みの画像を表示することができる。

【0 0 6 3】

一方、赤（R）の入力データに対しては、第3の変換テーブルT 3が利用され、緑（G）及び青（B）の入力データに対しては、第2の変換テーブルT 2又は第1の変換テーブルT 1が利用されると、合成された表示画像は、赤味がかった色温度が低い欧米人が好みの画像を表示することができる。

【0 0 6 4】

上記の3種類の変換テーブルを、全て γ 特性を有するが、全体に渡って輝度値が低いテーブル、中間のテーブル、高いテーブルにすることもできる。その場合は、 γ 補正された入力映像データに対して、低階調領域での輝度の階調解像度を高くしつつ、色温度が高い又は低い画像を表示することができる。

【0 0 6 5】

以上の通り、色毎に変換テーブルを適宜選択できるようにすることで、所望の色合い（色温度）の画像を表示することができる。

【0066】

本発明におけるデータコンバータは、入力データにより生成される最小階調よりも小さい輝度を表示できる微少輝度サブフレームを有するサブフレーム群の表示データに変換する。その場合の変換テーブルの特性は、上記したものに限定されず、種々の変形例が考えられる。また、色ごとに変換テーブルを変えることにより、色温度に限定されず、色温度曲線図における偏差を正の方向に変化させた緑がかった画像を表示することもできるし、偏差を負の方向に変化させた赤味がかった画像を表示することもできる。

【0067】

以上、本発明の保護範囲は、上記の実施の形態例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明とその均等物にまで及ぶものである。

【0068】

【発明の効果】

以上、本発明によれば、 γ 特性に従って入力画像データをサブフレームの点灯・非点灯を示す表示データに変換することができ、写真や映画などのイメージ画像に最適な表示を行うことができ、画質を向上することができる。

【0069】

また、本発明によれば、入力画像に最適な変換特性で入力画像データを表示データに変換することができ、画質を向上することができる。

【0070】

更に、本発明によれば、最適な色温度の画像を表示することができる。また、表示される画像の色温度を適宜選択することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態例におけるプラズマディスプレイ装置の概略構成図である。

【図2】

プラズマディスプレイパネルの一部構造を示す分解斜視図である。

【図 3】

本実施の形態例のサブフレーム方式を示す図である。

【図 4】

本実施の形態例における表示データ生成部の構成を示す図である。

【図 5】

本実施の形態例におけるデータコンバータの詳細構成図である。

【図 6】

データコンバータ 5 0 が保持する変換テーブルの例を示す図である。

【図 7】

本実施の形態例における γ 特性の変換テーブル例を示す図表である。

【図 8】

図 7 の変換テーブルの特性図である。

【図 9】

本実施の形態例における別の表示データ生成部の構成図である。

【図 1 0】

本実施の形態例における別の表示データ生成部の構成図である。

【図 1 1】

重ね合わせ法を利用した場合の γ 特性を有する変換テーブル例を示す図表である。

【図 1 2】

データコンバータの別の例を示す構成図である。

【図 1 3】

図 1 2 のデータコンバータを利用して色合い（色温度）を変化させる例を示す図である。

【図 1 4】

従来の 3 電極・面放電型の AC プラズマディスプレイパネルにおけるサブフレーム方式を説明する図である。

【図 1 5】

従来のデータコンバータの変換テーブル例を示す図表である。

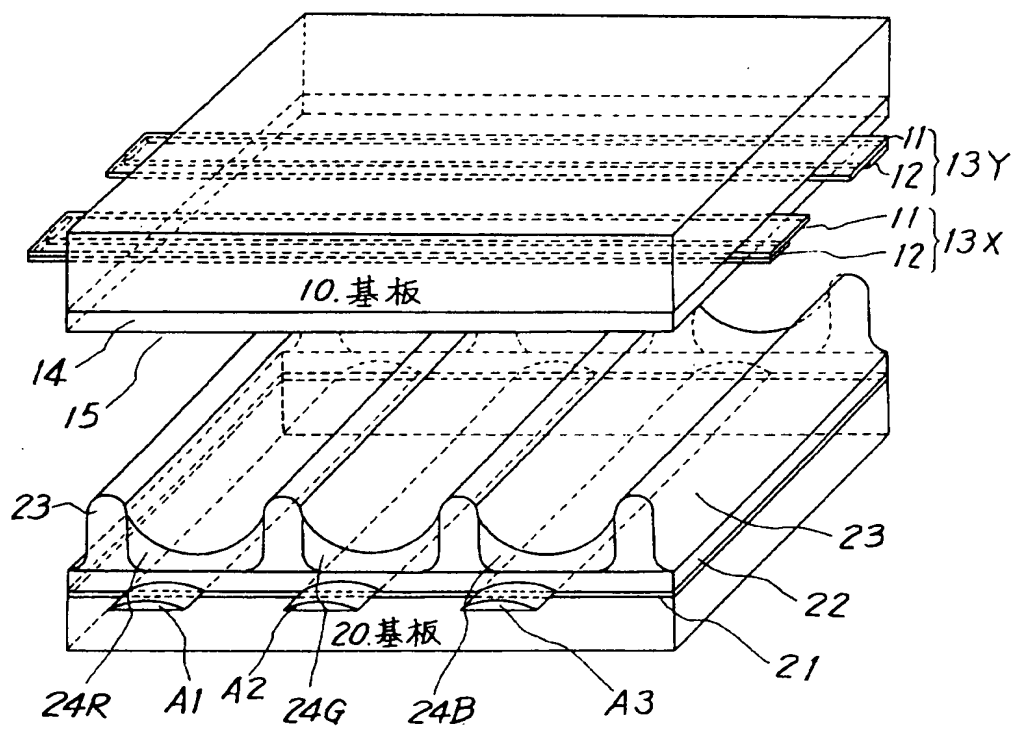
【図 1 6】

従来のデータコンバータの変換テーブルの特性図である。

【符号の説明】

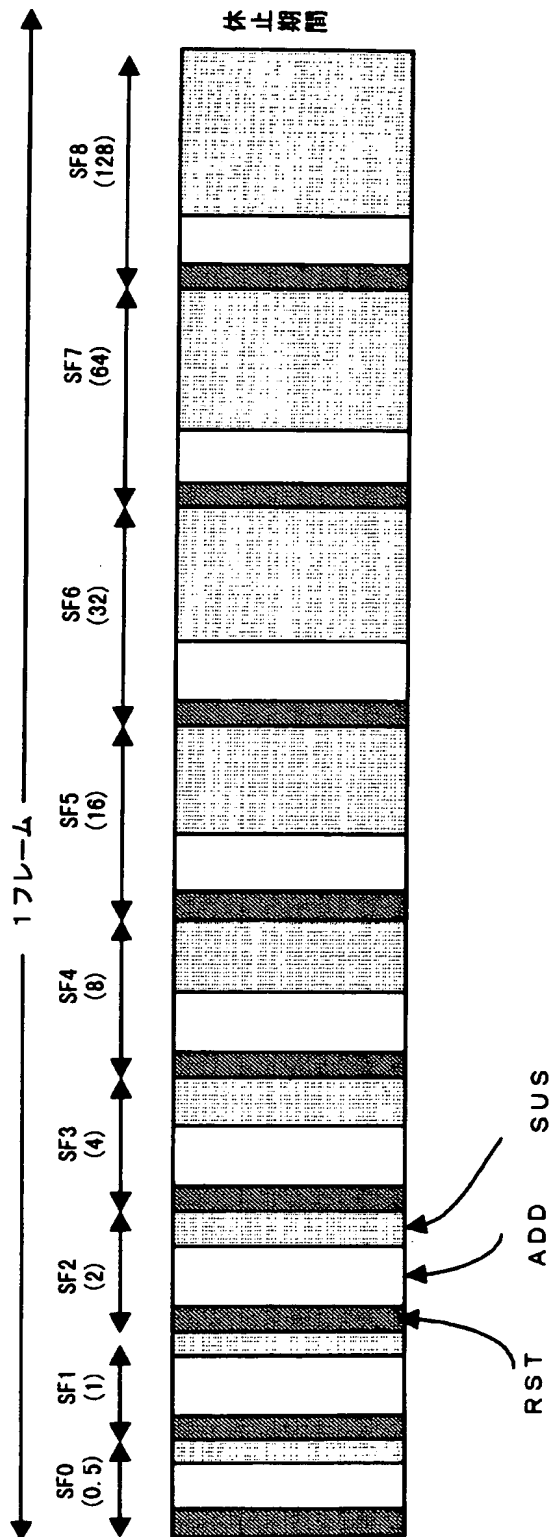
P D P	プラズマディスプレイパネル
3 8	制御装置
4 4	表示データ生成部
5 0	データコンバータ
V in	入力映像データ、入力画像データ
Dout	出力表示データ
SF0～SF10	サブフレーム
SF0	微少輝度サブフレーム

【图 2】



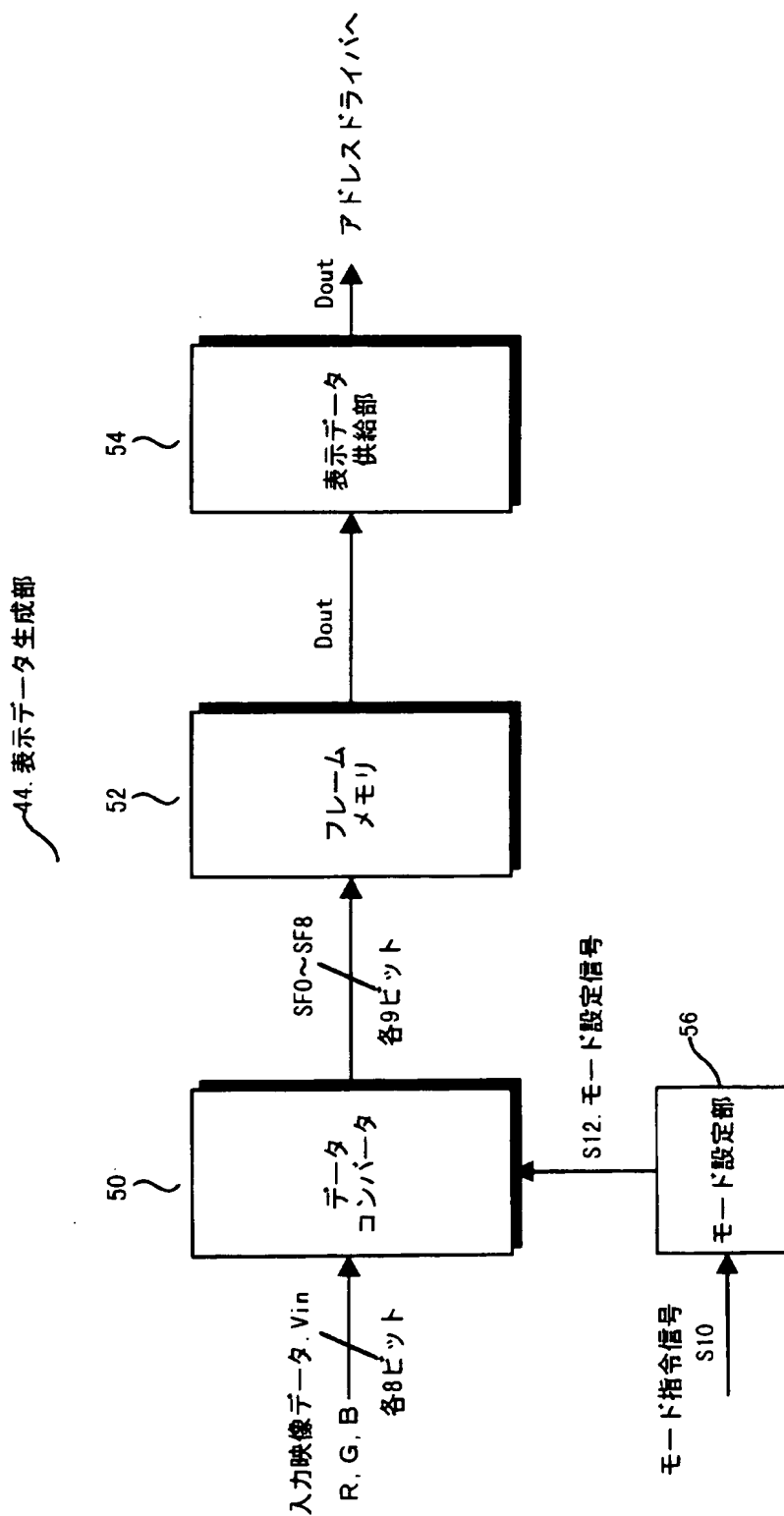
【図 3】

実施の形態例のサブフレーム方式 (8+1サブフレーム)

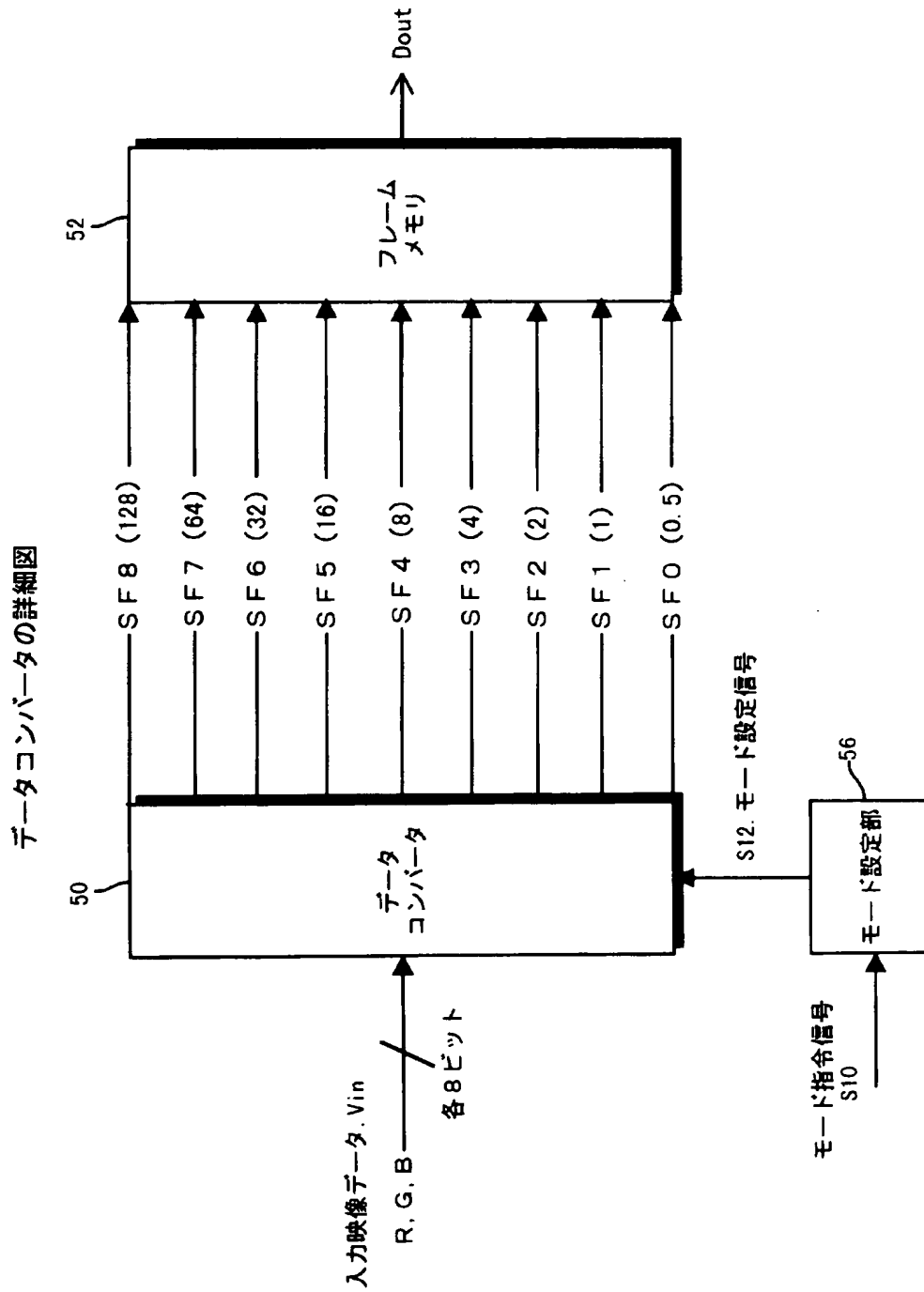


【図 4】

本実施の形態例における表示データ生成部の構成

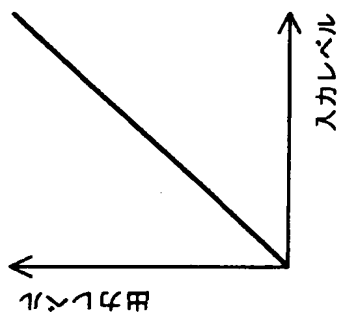


【図 5】

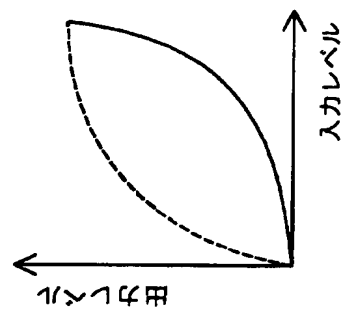


【図 6】

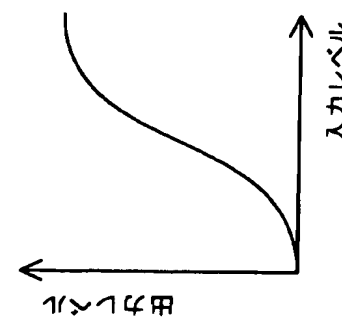
変換テーブルの特性例



(1) ストレート特性



(2) γ 特性



(3) S 字特性

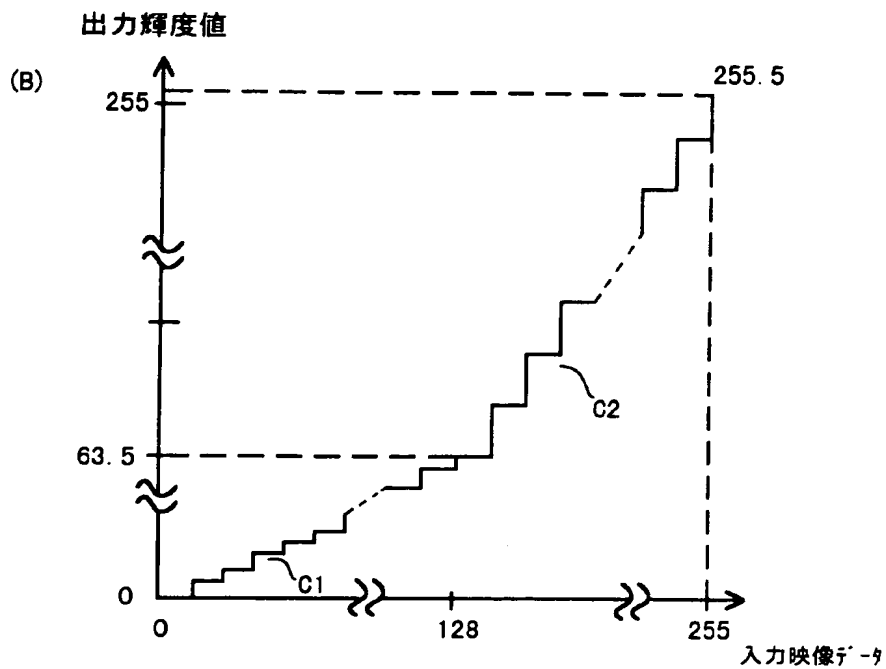
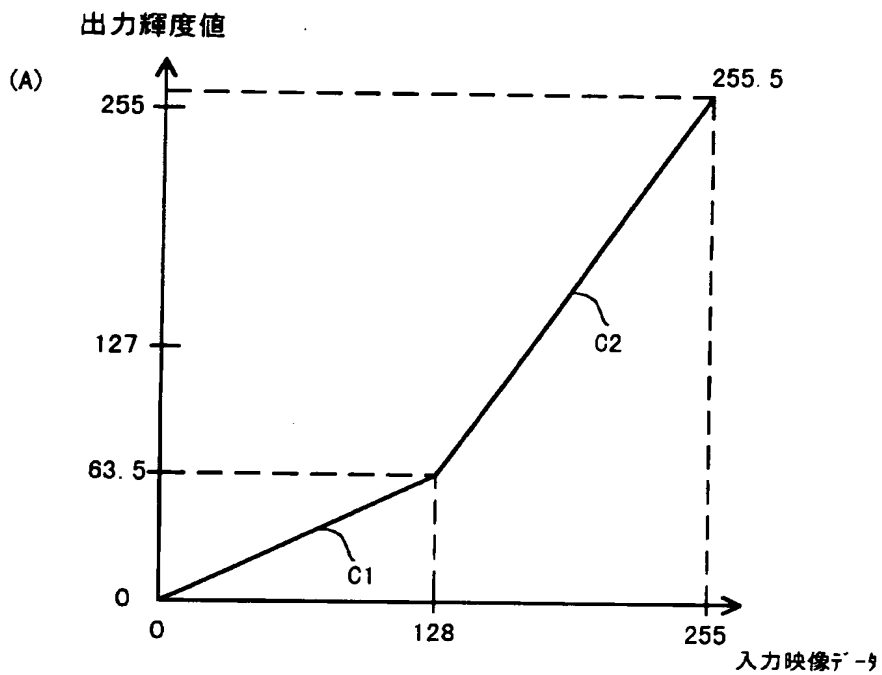
【図 7】

実施の形態例のデータコンバータの変換テーブル例 (1)

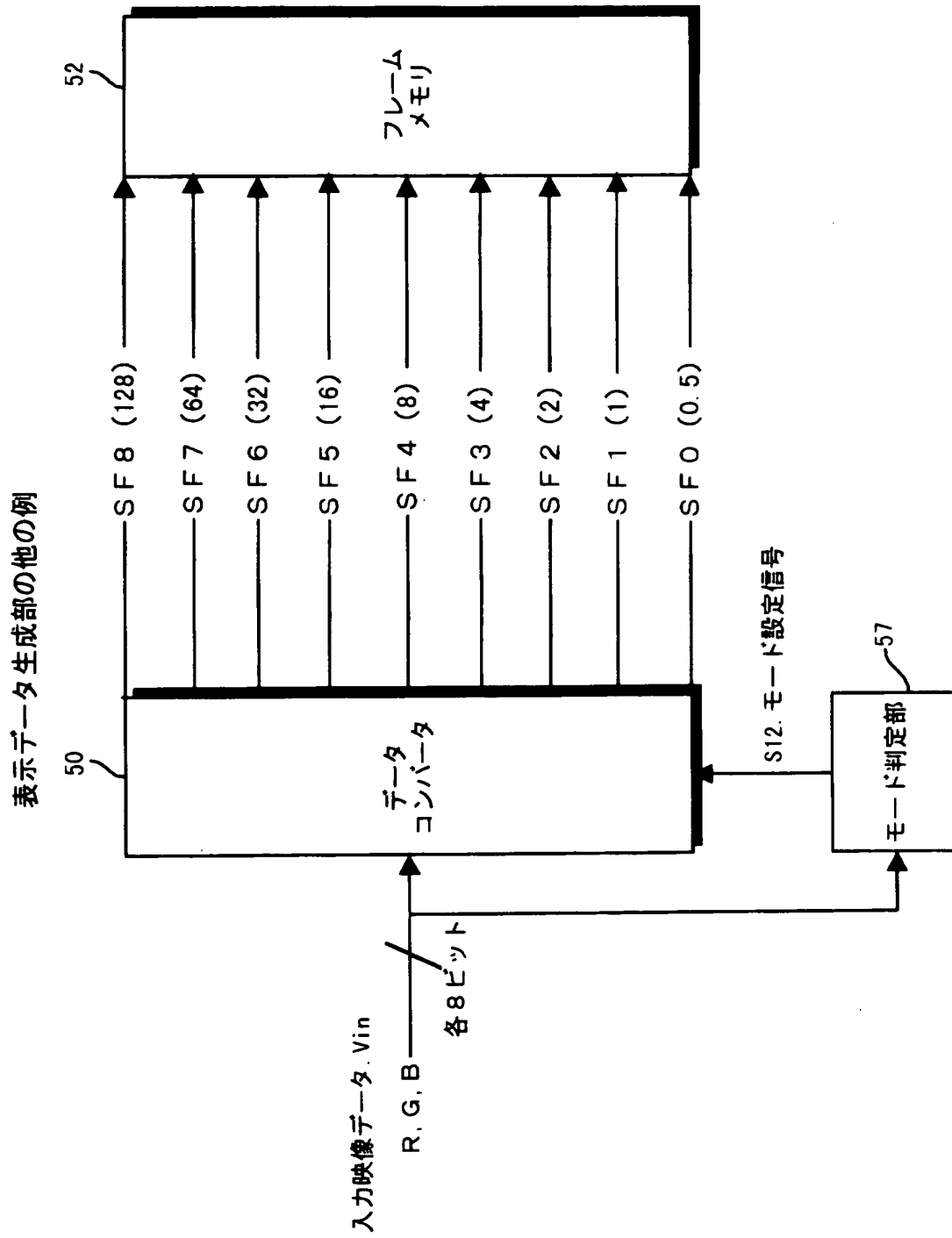
入 力 階調	SF0 (0.5)	SF1 (1)	SF2 (2)	SF3 (4)	SF4 (8)	SF5 (16)	SF6 (32)	SF7 (64)	SF8 (128)	輝度
0										0
1	1									0.5
2		1								1.0
3	1	1								1.5
4			1							2.0
5	1		1							2.5
6		1	1							3.0
7	1	1	1							3.5
8				1						4.0
121	1			1	1	1	1			60.5
122		1		1	1	1	1			61.0
123	1	1		1	1	1	1			61.5
124			1	1	1	1	1			62.0
125	1		1	1	1	1	1			62.5
126		1	1	1	1	1	1			63.0
127	1	1	1	1	1	1	1			63.5
128								1		64
129			1					1		66
130				1				1		68
131			1	1				1		70
132					1			1		72
133			1		1			1		74
134				1	1			1		76
135			1	1	1			1		78
136						1		1		80
248						1	1	1	1	240
249			1			1	1	1	1	242
250				1		1	1	1	1	244
251			1	1		1	1	1	1	246
252					1	1	1	1	1	248
253			1		1	1	1	1	1	250
254				1	1	1	1	1	1	252
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	255

【図 8】

実施の形態例のデータコンバータの変換テーブルの特性図

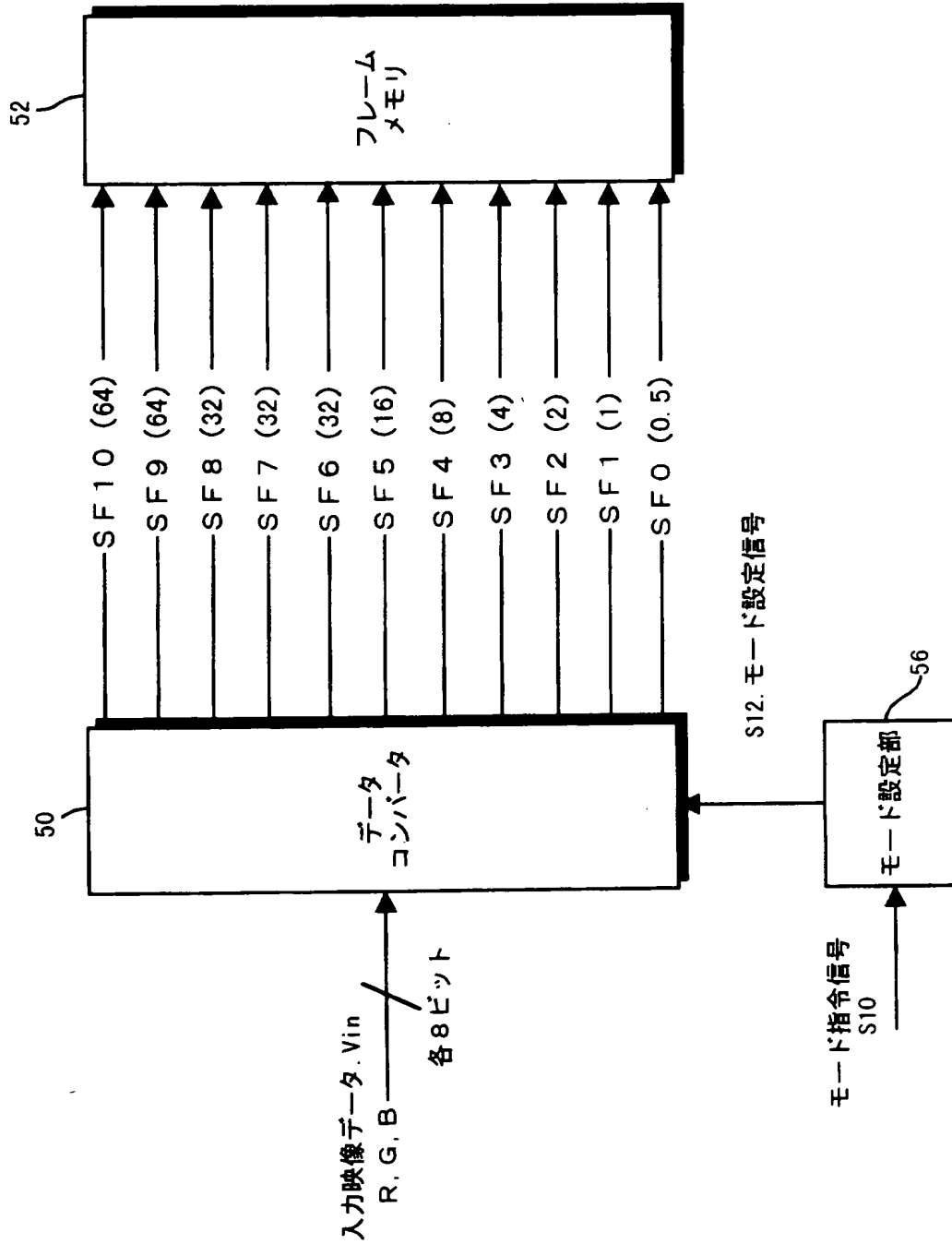


【図 9】



【図 1 0】

重ね合わせ法を利用した例

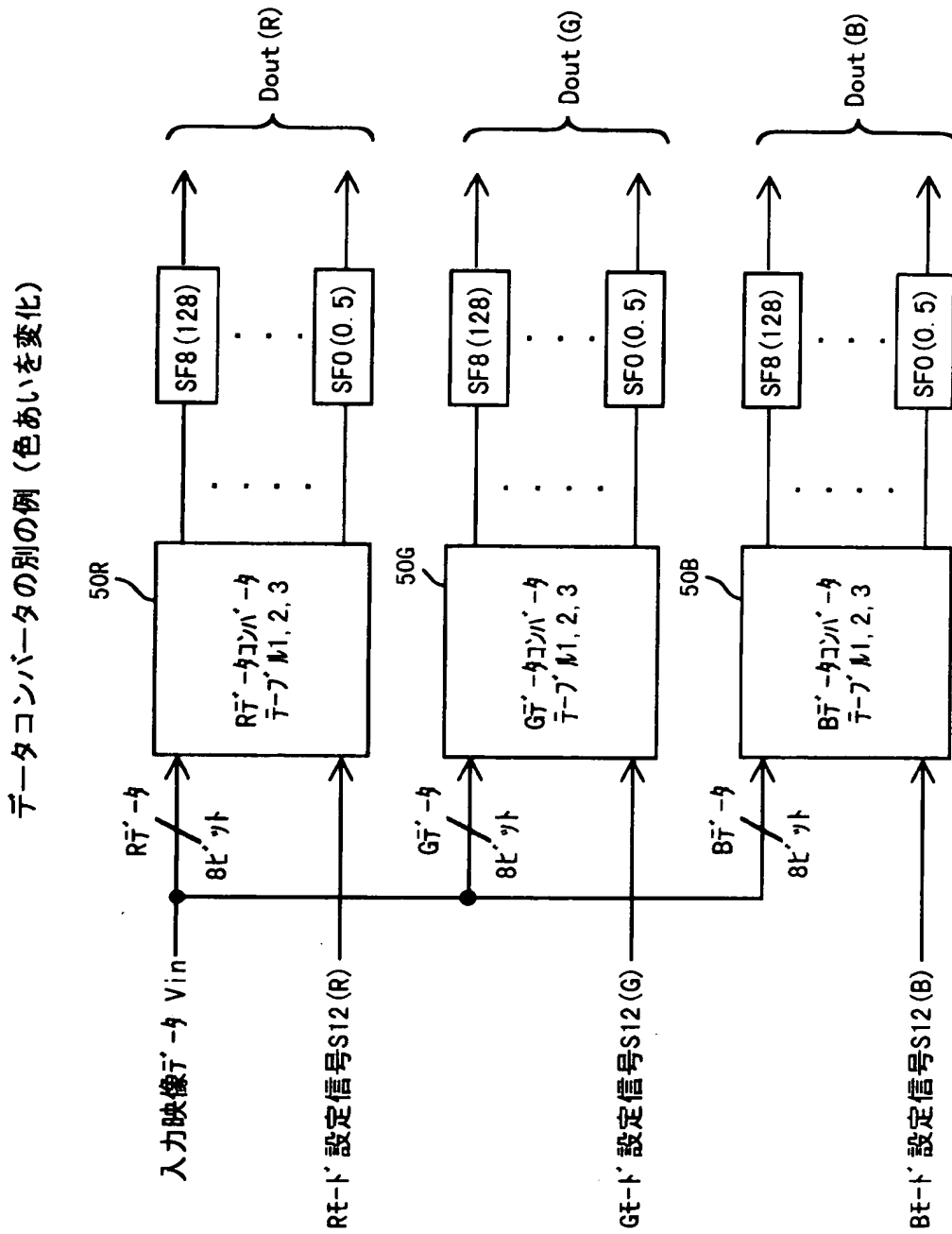


【図 1 1】

実施の形態例のデータコンバータの変換テーブル例（重ね合わせ法）（2）

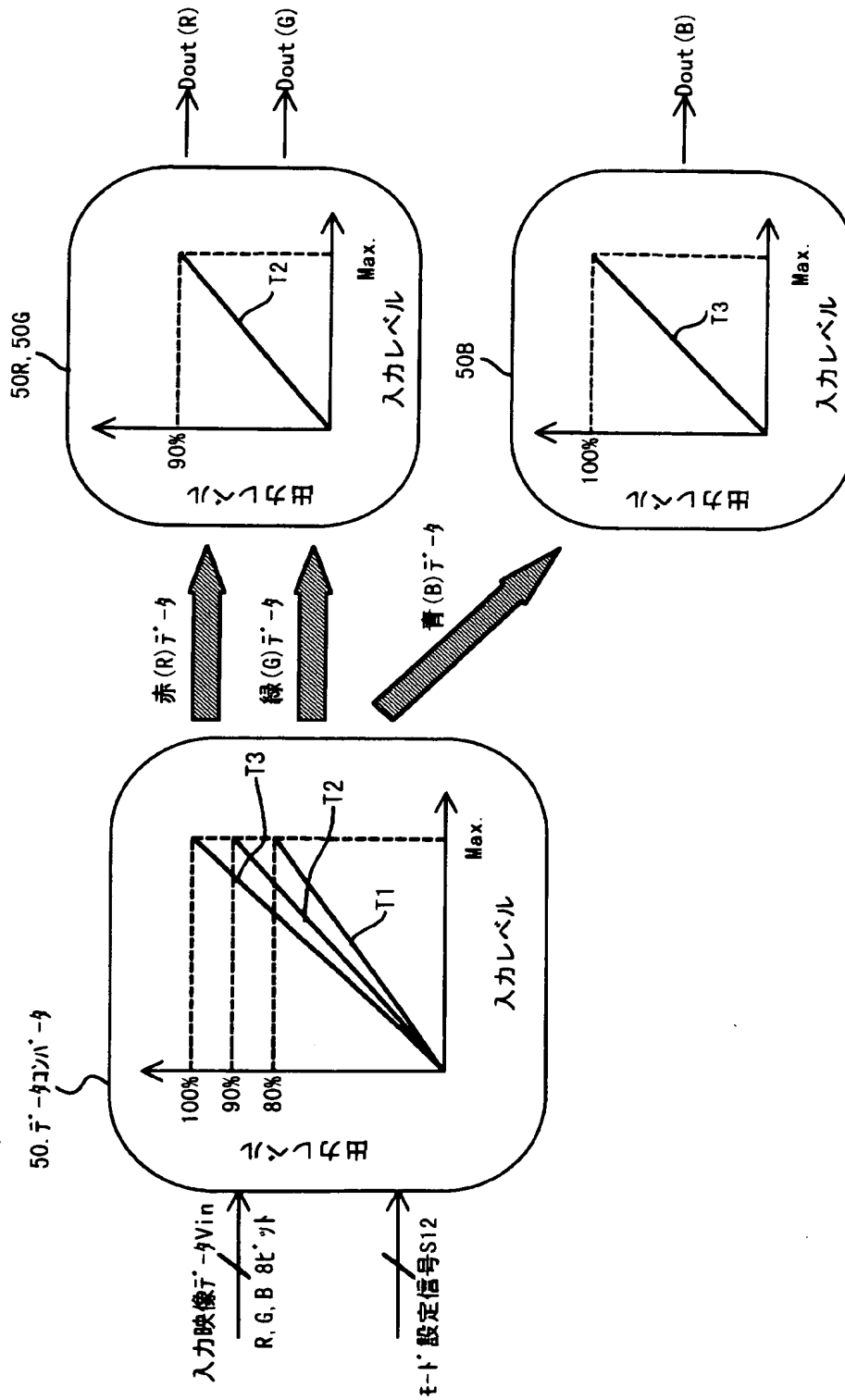
入 力 階 調	SF0 (0.5)	SF1 (1)	SF2 (2)	SF3 (4)	SF4 (8)	SF5 (16)	SF6 (32)	SF7 (32)	SF8 (32)	SF9 (64)	SF10 (64)	輝 度
0												0
1	1											0.5
2		1										1.0
3	1	1										1.5
4			1									2.0
5	1		1									2.5
6		1	1									3.0
7	1	1	1									3.5
8				1								4.0
121	1			1	1	1	1					60.5
122		1		1	1	1	1					61.0
123	1	1		1	1	1	1					61.5
124			1	1	1	1	1					62.0
125	1		1	1	1	1	1					62.5
126		1	1	1	1	1	1					63.0
127	1	1	1	1	1	1	1					63.5
128								1	1			64
129			1					1	1			66
130				1				1	1			68
131			1	1				1	1			70
132					1			1	1			72
133			1		1			1	1			74
134				1	1			1	1			76
135			1	1	1			1	1			78
136						1		1	1			80
248						1	1	1	1	1	1	240
249			1			1	1	1	1	1	1	242
250				1		1	1	1	1	1	1	244
251			1	1		1	1	1	1	1	1	246
252					1	1	1	1	1	1	1	248
253			1		1	1	1	1	1	1	1	250
254				1	1	1	1	1	1	1	1	252
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	255

【図 1 2】



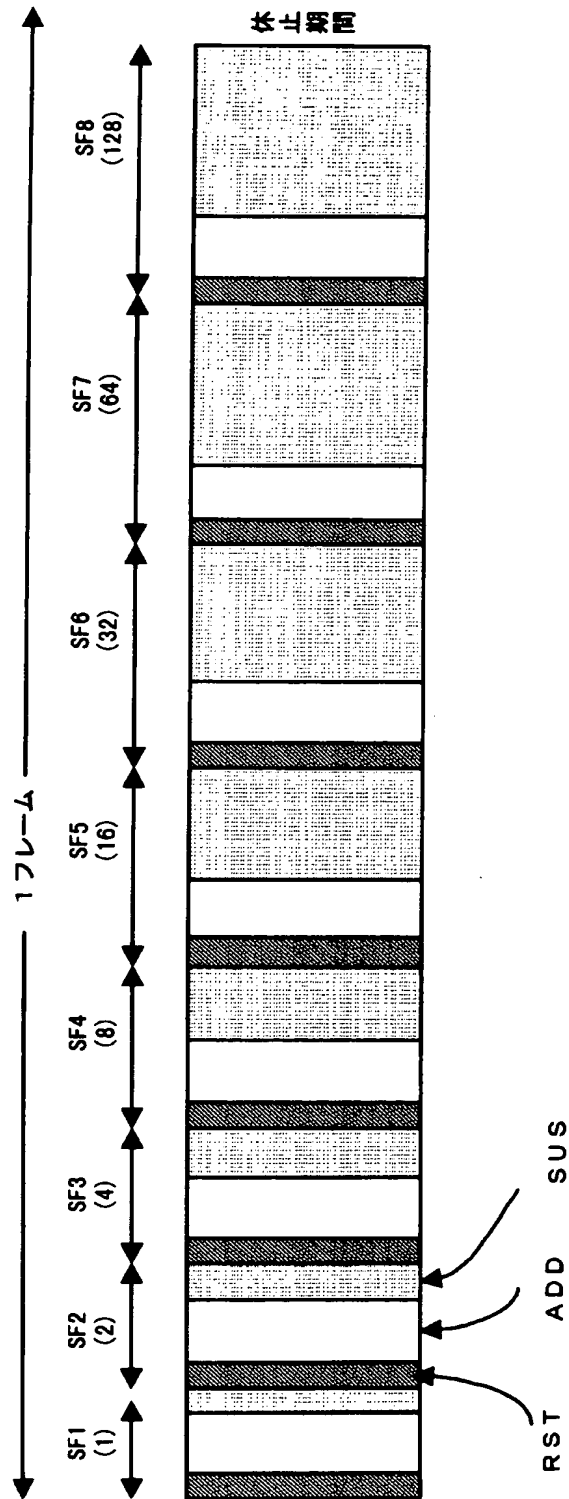
【図 1 3】

色あい（色温度）を変化させる例



【図 1 4】

従来のサブフレーム方式（8サブフレームの場合）



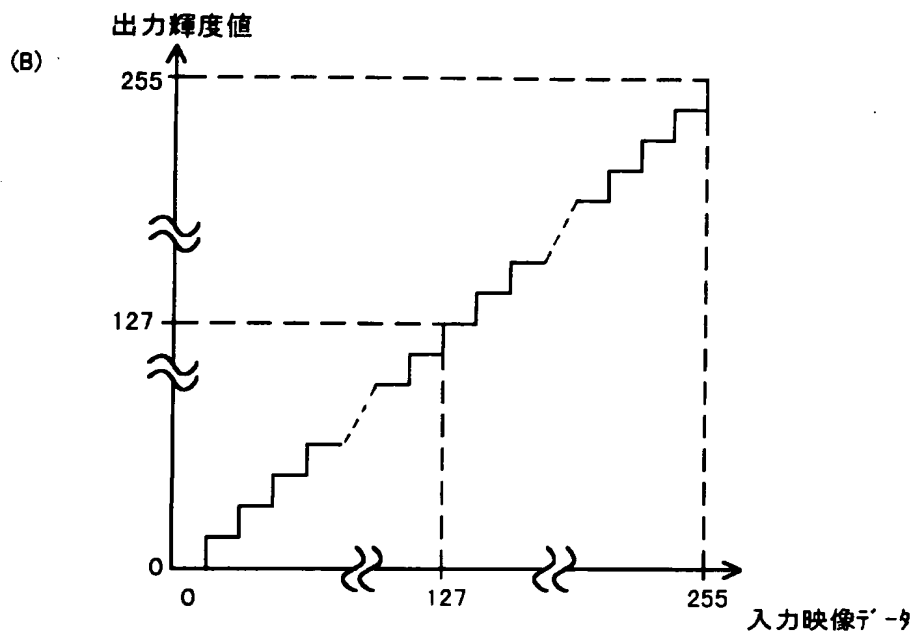
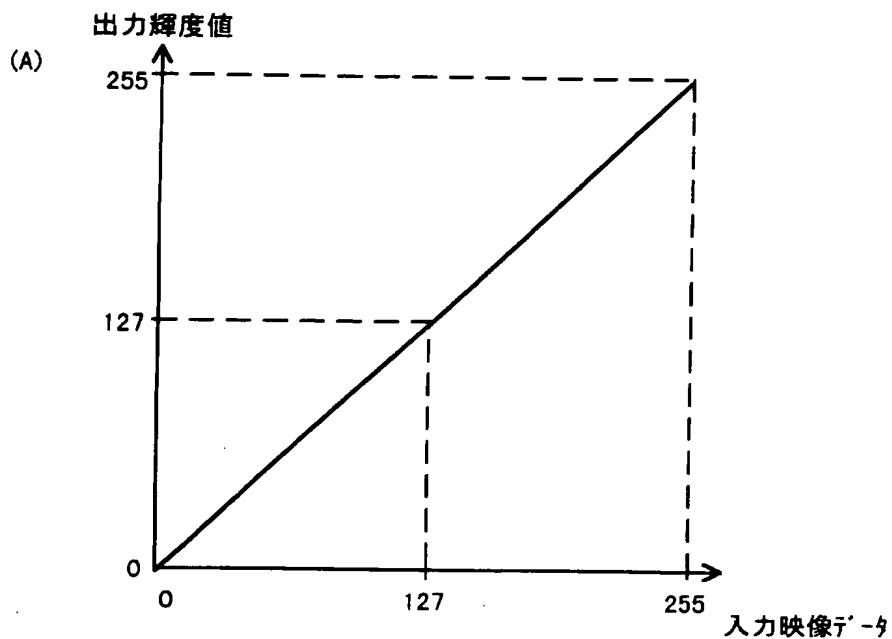
【図 1 5】

従来のデータコンバータの変換テーブル

入 力 階調	SF1 (1)	SF2 (2)	SF3 (4)	SF4 (8)	SF5 (16)	SF6 (32)	SF7 (64)	SF8 (128)	輝度
0									0
1	1								1
2		1							2
3	1	1							3
4			1						4
5	1		1						5
6		1	1						6
7	1	1	1						7
8				1					8
121	1			1	1	1	1		121
122		1		1	1	1	1		122
123	1	1		1	1	1	1		123
124			1	1	1	1	1		124
125	1		1	1	1	1	1		125
126		1	1	1	1	1	1		126
127	1	1	1	1	1	1	1		127
128								1	128
129	1							1	129
130		1						1	130
131	1	1						1	131
132			1					1	132
133	1		1					1	133
134		1	1					1	134
135	1	1	1					1	135
136				1				1	136
248				1	1	1	1	1	248
249	1			1	1	1	1	1	249
250		1		1	1	1	1	1	250
251	1	1		1	1	1	1	1	251
252			1	1	1	1	1	1	252
253	1		1	1	1	1	1	1	253
254		1	1	1	1	1	1	1	254
255	1	1	1	1	1	1	1	1	255

【図 1 6】

従来例のデータコンバータの変換テーブルの特性図



【書類名】

要約書

【要約】

【課題】 入力映像データの階調ステップよりも小さい階調ステップの出力表示データに変換することで、輝度の階調解像度を高くする。又は、任意の変換特性で入力映像データを出力表示データに変換する。

【解決手段】 複数の重み値に対応する輝度を有する複数のサブフレーム S F の組み合わせによって 1 フレーム内の輝度を表示するプラズマディスプレイ装置において、供給される入力映像データ Vin のビット数で表現可能な輝度の最小階調よりも小さい輝度を有する微少輝度サブフレーム SF0 を付加する。そして、かかる複数のサブフレーム SF0 ～ SF8 から所望の組み合わせを点灯することにより、従来の入力映像データ Vin の階調数を変えることなく輝度の階調解像度を増加することを特徴とする。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 11 年 特許願 第 264490 号
受付番号	59900907468
書類名	特許願
担当官	池田 澄夫 6987
作成日	平成 11 年 10 月 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	599132708
【住所又は居所】	神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号
【氏名又は名称】	富士通日立プラズマディスプレイ株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100094525
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3-9-5 第三東 昇ビル 3 階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	土井 健二

【代理人】

【識別番号】	100094514
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3-9-5 第三東 昇ビル 3 階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	林 恒徳

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [599132708]

1. 変更年月日	1999年 9月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
氏 名	富士通日立プラズマディスプレイ株式会社